

# Konspekt

scenariusz zajęć praktycznych

## ZADANE:

**Umiejętność odczytywania dokumentacji budowlanej**

**Zapoznanie się z dokumentacją**

<b>Nazwa szkoły</b>		<b>Data</b>
<b>Osoba prowadząca</b>		
<b>Przedmiot nauczania</b>	Zajęcia praktyczne	
<b>Klasa</b>	Wszystkie specjalności	
<b>Czas zajęć</b>	180 minut	
<b>Zadanie</b>	<b>Zapoznanie się z dokumentacją budowlaną, umiejętność odczytywania dokumentacji</b>	

### **Cel ogólny zadania:**

Nauczenie się korzystania z dokumentacji budowlanej

### **Cel zajęć praktycznych:**

- poznawczy
- kształcący
- wychowawczy

### **Metody nauczania:**

- instruktaż,
- pokaz,
- praca samodzielna

### **Środki realizacji zadania:**

- analiza przykładowej dokumentacji, wykonanie wybranego elementu konstrukcyjnego , detalu wg przykładowej dokumentacji,

### **Forma prowadzenia zajęć praktycznych:**

- zadanie realizowane na stanowisku roboczym, zarówno indywidualnie jak i zespołowo,
- zadanie realizowane w ramach realnego zadania wykonawczego w wytwórni konstrukcji stalowych, na placu budowy, zarówno indywidualnie jak i zespołowo.

## Przebieg zajęć:

Lp	Fazy zajęć praktycznych	Elementy procesu dydaktycznego	Czynności prowadzącego (nauczania)	Czynności uczestników zajęć	Czas	Metody
1	Wstęp	Czynności organizacyjno porządkowe	Sprawdzenie obecności. Instruktaż stanowiskowy	Zmiana odzieży na roboczą, jeżeli ćwiczenie na budowie Uczestnictwo	10min	Przekaz bezpośredni
2	Realizacja	Określenie celów zadania praktycznego	Wprowadzenie w temat. Określenie celów zadania praktycznego pt. <b>wykonanie wybranego elementu konstrukcyjnego, detalu wg przedłożonej dokumentacji</b>	Uczestnictwo bezpośrednie. Zapoznanie się z materiałami, narzędziami i sprzętem stosowanym przy wykonywaniu <b>detalu, elementu konstrukcyjnego, detalu (analiza rysunków projektu budowlanego)</b>	30min	Realizacja bezpośrednia
3	Realizacja	Uczestnictwo	Wyznaczenie stanowisk, wydanie materiałów, narzędzi, sprawdzenie gotowości sprzętu. Stanowiskowy instruktaż BHP wydanego zadania. Przystąpienie do zadania. Objasnienia podczas wykonywania zadania. Nadzór nad wykonywanym zadaniem	Pobranie materiałów, narzędzi, sprawdzenie gotowości sprzętu przez uczestników zadania, sprawdzenie warunków BHP powierzonego zadania. Realizacja zadania.	120 min.	Realizacja bezpośrednia
4	Podsumowanie	Odbiór jakościowy wykonanych prac, całego zadania.	Zakończenie wykonanego zadania. Sprawdzenie jakościowe wykonanego zadania. Ocena	Zakończenie wykonanego zadania. Własna ocena wykonanego zadania. Sprawdzenie jakościowe wykonanego <b>elementu konstrukcyjnego, detalu</b> . Usunięcie usterek Sprzątnięcie stanowiska, mycie narzędzi, konserwacja sprzętu. Zdanie narzędzi. Zmiana odzieży ochronnej.	20min	Ocena

Dodatkowe źródła informacji dla uczestników zajęć, instruktora, prowadzącego zajęcia praktyczne.

- **dokumentacja budowlana, dokumentacja wykonawcza, dokumentacja rysunkowa,**
- **Instrukcja stanowiskowa - podstawowe źródło procedury zajęć praktycznych**
- Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlanych, pod redakcją Ujmy
- Czasopismo techniczne „Materiały Budowlane”
- Czasopismo techniczne „Izolacje”
- Karty katalogowe użytych materiałów budowlanych

**Uwaga:**

**Instrukcja zawiera wszelkie dane techniczne zadania, warunki realizacji, warunki odbioru itp.**

**Instrukcja dotyczy każdego konkretnego zadania związanego z wykonywaniem elementu konstrukcyjnego , detalu.**

# Dokumentacja budowlana

W budownictwie podstawową formą przekazywania informacji (np. między projektantem, konstruktorem obiektu budowlanego a jego wykonawcą) jest rysunek. Rysunek techniczny budowlany jest specjalnym rodzajem rysunku wykonywanego według ustalonych norm europejskich zestawionych w konspekcie.

Dzięki zwięzłemu i przejrzystemu wyrażaniu kształtów i wymiarów odwzorowywanego obiektu budowlanego, elementu, detalu rysunek techniczny budowlany dokładnie wskazuje jak ma wyglądać ten obiekt budowlany, element, detal po wykonaniu. Określa on również budowę i zasadę działania różnych instalacji, maszyn i urządzeń lepiej niż najdoskonalszy opis słowny.

Z tych też względów rysunek techniczny budowlany stał się powszechnym i niezbędnym środkiem porozumiewania się wszystkich pracowników zatrudnionych w sektorze budownictwa począwszy od etapu koncepcji, projektowania, wykonawstwa, remontu, rewaloryzacji, po demontaż.

Znajomość zasad sporządzania i umiejętność odczytywania rysunku technicznego budowlanego umożliwia przekazywanie myśli naukowo-technicznej w postaci np. obiektu budowlanego, instalacji, maszyny lub urządzenia.

Rysunek techniczny - wykonany zgodnie z przepisami i obowiązującymi zasadami stał się językiem, którym porozumiewają się inżynierowie i technicy wszystkich krajów. Powszechne i międzynarodowe znaczenie rysunku technicznego a w tym i budowlanego umożliwia korzystanie z wynalazków i ulepszeń z całego świata.

Aby rysunek techniczny mógł rzeczywiście spełniać rolę międzynarodowego języka wszystkich inżynierów i techników musi on być sporządzony według ściśle określonych zasad i przepisów. Zasady te z kolei muszą być stosowane i przestrzegane przez wszystkie kraje, które współpracują ze sobą w zakresie wymiany myśli naukowo - technicznej. Brak ogólnie obowiązujących reguł, dotyczących umownych znaków, skrótów, sposobu przedstawienia przedmiotu na rysunku, sposobu określenia wymiarów i innych uproszczeń, prowadziłyby do nieporozumień, a nawet mogłyby być przyczyną wadliwego wykonania przedmiotu.

Norma budowlana jest to ustalona, ogólnie przyjęta zasada, reguła, wzór, przepis, sposób postępowania w dziedzinie budownictwa. Normalizacja jest to opracowywanie i wprowadzanie w życie norm, ujednolicanie.

Normy rysunkowe zawierają szczegółowo opracowane przepisy dotyczące wszystkich zagadnień związanych z wykonaniem rysunku technicznego architektonicznego, budowlanego. Przepisy regulujące m. in. rozmiary arkuszy, rodzaje linii, sposób podawania wymiarów, opis rysunku określają przepisy zwane Polskimi Normami PN-EN. Opracowuje je Polski Komitet Normalizacyjny (w skrócie PKN).

## Formaty arkuszy rysunkowych

Wymiary i kształt arkuszy rysunkowych. Formaty arkuszy przeznaczonych do wykonania rysunków technicznych są znormalizowane. Prostokątny kształt arkusza rysunkowego został tak dobrany, żeby każdy arkusz dwa razy większy lub dwa razy mniejszy był podobny do pierwotnego, to jest aby stosunek boku dłuższego do krótszego był zawsze taki sam. Jako format podstawowy przyjęto arkusz o wymiarach 297 x 210 mm oznaczono go symbolem A4. Inne formaty są wielokrotnymi formatu podstawowego, to jest są 2, 4, 8 lub 16 razy większe od A4 i oznaczone symbolami A3, A2, A1, A0.

Format wymiary arkusza (mm)

A0 841 x 1189

A1 594 x 841

A2 420 x 594

A3 297 x 420

A4 210 x 297

Obramowanie.

Na każdym rysunku technicznym bez względu na to jakiego jest formatu należy wykonać obramowanie. Ramka powinna być wykonana linią ciągłą w odległości 5mm od krawędzi arkusza.

### **Tabliczka rysunkowa**

Znaczną część objaśnień i uwag, dotyczących rysunku zawieramy w tabliczce rysunkowej, którą umieszcza się w prawym dolnym rogu arkusza tak aby przylegała do linii obramowania. Wzór tabliczki rysunkowej zawiera ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.). Na podstawie art. 34 ust. 6. pkt 1. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.2)) z późniejszymi zmianami.

### **Linie rysunkowe. Rodzaje linii rysunkowych.**

Żeby rysunek techniczny był wyraźny, przejrzysty i czytelny stosujemy różne rodzaje i odmiany linii. Inne linie stosuje się do narysowania krawędzi przedmiotu, inne do zaznaczenia osi symetrii a jeszcze inne do zwymiarowania go. To jaką, w danej sytuacji, linię należy zastosować na rysunku określa ściśle PN – EN. Wspomniana norma określa linie do stosowania w różnych odmianach rysunku technicznego - maszynowego, budowlanego i elektrycznego. Poniżej przedstawię te rodzaje linii, które dotyczą rysunku technicznego budowlanego i są niezbędne do opanowania podstaw rysunku technicznego. Do wykonywania rysunków technicznych budowlanych służą następujące rodzaje linii: linia ciągła, linia kreskowa, linia punktowa, linia falista. Poza tym rozróżnia się linie: linia gruba o grubości  $a$ , linia cienka o grubości  $b=a/3$ , Linia gruba, linia cienka ciągła, kreskowa, punktowa i falista.

#### Zastosowanie linii

Grubość linii należy dobierać w zależności od wielkości rysowanego przedmiotu i stopnia złożoności jego budowy. Wybrana grupa grubości linii (grubych i cienkich) powinna być jednakowa dla wszystkich rysunków wykonanych na jednym arkuszu. Np. jeżeli grubość linii grubej wynosi 0,5 mm, to linia cienka powinna mieć grubość 0,18 mm lub jeżeli linia gruba ma grubość 0,7 mm to linia cienka 0,25 mm.

#### Rodzaj linii, zastosowanie

##### Linia ciągła gruba:

- widoczne krawędzie i wyraźne zarysy przedmiotów w widokach i przekrojach,
- linie obramowania arkusza,
- zewnętrzny zarys tabliczki rysunkowej,
- krótkie kreski oznaczające końce płaszczyzny przekroju.

Linia ciągła cienka:

- - linie wymiarowe,
- - pomocnicze linie wymiarowe,
- - kreskowanie przekrojów.

Linia punktowa cienka:

- osie symetrii,
- ślady płaszczyzn symetrii.

Linia kreskowa cienka

- niewidoczne krawędzie i zarysy przedmiotów.

Linia falista cienka:

- linie urwania i przerwania przedmiotów
- linie ograniczające przekroje cząstkowe.

## **Aksonometria**

Zastosowanie i rodzaje rzutów aksonometrycznych.

Do przedstawienia kształtów obiektów, przedmiotów w sposób poglądowy (perspektywiczny), w jednym rzucie, służą w rysunku technicznym rzuty aksonometryczne. Wyróżniamy następujące rodzaje rzutów aksonometrycznych:

- izometrię,
- dimetrię ukośną,
- dimetrię prostokątną.

Z tych trzech rodzajów rzutów najłatwiejsze do rysowania są rzuty ukośne (dimetria ukośna) i z tego właśnie powodu omówię teraz sposób powstawania takiego rzutu. Odwzorowując przedmiot w jednym rzucie musimy przedstawić jego trzy podstawowe wymiary - wysokość, szerokość i głębokość (rysunek obrazuje odpowiednio trzy osie). Krawędzie przedmiotu równoległe do osi Y - wysokości i X - szerokości rysujemy bez skrótów, czyli w rzeczywistych wymiarach. Natomiast krawędzie równoległe do osi Z - głębokości skracamy o połowę i rysujemy je nachylone pod kątem  $45^{\circ}$  do pozostałych osi (poziomej i pionowej).

## **Rzutowanie prostokątne**

Pojęcia podstawowe

Rysunek techniczny obiektu, elementu konstrukcyjnego jest najczęściej podstawą jego wykonania. Z tego względu odwzorowywany obiekt nie powinien mieć zniekształceń. Przedstawienie przedmiotu trójwymiarowego na dwuwymiarowym rysunku bez zniekształceń wymaga zastosowania specjalnych sposobów. Poznany wcześniej sposób rysowania przedmiotów w rzucie aksonometrycznym w pewnym stopniu zniekształca bryłę np. ścianka boczna, która w rzeczywistości jest prostokątna na takim rysunku ma kształt rombu. Najczęściej stosowane na rysunkach wykonawczych są rzuty prostokątne, które pokazują przedmiot z kilku stron. Wystarczy przedstawienie bryły w trzech ujęciach, dlatego przyjęto układ rzutowania wykorzystujący trzy płaszczyzny wzajemnie prostopadłe zwane rzutniami. Na każdej z nich przedstawiamy rzut prostokątny przedmiotu.

## Rzutowanie prostokątne

Rzut prostokątny powstaje w następujący sposób:· przedmiot ustawiamy równolegle do rzutni, tak aby znalazł się pomiędzy obserwatorem a rzutnią,· patrzymy na przedmiot prostopadle do płaszczyzny rzutni,· z każdego widocznego punktu prowadzimy linię prostopadłą do rzutni,· punkty przecięcia tych linii z rzutnią łączymy odpowiednimi odcinkami otrzymując rzut prostokątny tego przedmiotu na daną rzutnię.

## Układ trzech rzutni

W przypadku przedmiotów o bardziej skomplikowanych kształtach do jednoznacznego odwzorowania stosujemy układ trzech rzutni wzajemnie prostopadłych. Płaszczyzny te nazywamy:

- I - rzutnia pionowa zwana główną,
- II - rzutnia boczna,
- III - rzutnia pozioma.

Na każdą z płaszczyzn wzajemnie prostopadłych dokonujemy rzutowania prostokątnego przedmiotu w odpowiednim kierunku.

Na rzutni pionowej I zgodnie z kierunkiem 1 otrzymamy rzut pionowy (główny).

Na rzutni bocznej II zgodnie z kierunkiem 2 otrzymamy rzut boczny (z lewego boku). Na rzutni poziomej III zgodnie z kierunkiem 3 otrzymamy rzut z góry.

Układ przestrzenny trzech płaszczyzn zniekształca rysunki, dlatego oddzielamy je od siebie i układamy w jednej płaszczyźnie. Po rozłożeniu na każdej rzutni mamy prawidłowo wyglądające rzuty prostokątne przedmiotu z trzech różnych kierunków. Na rysunkach technicznych nie rysujemy śladów rzutni, gdyż istnieją one tylko w wyobraźni. Poszczególne rzuty rozpoznajemy po ich wzajemnym położeniu względem siebie.

## Ważne wskazówki.

Rysując poszczególne rzuty na arkuszu należy pamiętać, że po ich wzajemnym ułożeniu względem siebie rozpoznajemy który z rzutów jest rzutem głównym, który bocznym a który z góry. Wobec tego nie jest obojętne w którym miejscu narysujemy kolejne rzuty.

Zapamiętaj !

Rzut I (z przodu) i rzut II (z góry) mają jednakową długość i leżą dokładnie jeden nad drugim. Rzut I (z przodu) i rzut III (z boku) leżą dokładnie obok siebie i mają jednakową wysokość. Rzuty z góry (II) i z boku (III) mają jednakową szerokość.

## Wymiarowanie

Co to jest wymiarowanie?

Aby rysunek techniczny mógł stanowić podstawę do wykonania jakiegoś przedmiotu nie wystarczy bezbłędne narysowanie go w rzutach prostokątnych. Same rzuty, bowiem informują nas o kształcie przedmiotu i szczegółach jego wyglądu, ale nie mówią nic o jego wielkości. Konieczne zatem jest uzupełnienie takiego rysunku wymiarami danego przedmiotu - czyli zwymiarowanie go. Wymiarowanie jest to podawanie wymiarów przedmiotów na rysunkach technicznych za pomocą linii,

liczb i znaków wymiarowych. Wymiarowanie jest jedną z najważniejszych czynności związanych ze sporządzeniem rysunku technicznego. Umożliwia ono odczytanie rysunku i wykonanie przedmiotu zgodnie z wymaganiami konstruktora. Rysunek techniczny będący podstawą wykonania przedmiotu, narysowany bez wymiarów albo z błędami i brakami w zakresie wymiarowania nie ma żadnej wartości.

## Ogólne zasady wymiarowania

Ogólne zasady wymiarowania w rysunku technicznym budowlanym dotyczą:

- linii wymiarowych i pomocniczych linii wymiarowych,
- strzałek wymiarowych,
- liczb wymiarowych,
- znaków wymiarowych.

## Linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe

Linie wymiarowe rysuje się linią ciągłą cienką równoległe do wymiarowanego odcinka w odległości co najmniej 10 mm, zakończone są grotami dotykającymi ostrzem krawędzi przedmiotu, pomocniczych linii wymiarowych lub osi symetrii. Linie wymiarowe nie mogą się przecinać. Pomocnicze linie wymiarowe są to linie ciągłe cienkie, będące przedłużeniami linii rysunku. Rysuje się je prostopadle do mierzonego odcinka. Pomocnicze linie wymiarowe mogą się przecinać.

## Strzałki wymiarowe

Długość grota powinna wynosić 6-8 grubości linii zarysu przedmiotu, lecz nie mniej niż 2,5 mm. Groty powinny być zaczernione. Na szkicach odręcznych dopuszcza się stosowanie grotów nie zaczerntonych. Długość grotów powinna być jednakowa dla wszystkich wymiarów na rysunku. Zasadniczo ostrza grotów powinny dotykać od wewnątrz linii, między którymi wymiar podajemy. Przy podawaniu małych wymiarów groty można umieszczać na zewnątrz tych linii, na przedłużeniach linii wymiarowej. Dopuszcza się zastępowanie grotów cienkimi kreskami o długości co najmniej 3,5 mm, nachylnymi pod kątem  $45^{\circ}$  do linii wymiarowej.

## Liczby wymiarowe

Na rysunkach technicznych budowlanych wymiary liniowe (długościowe) podaje się w milimetrach, przy czym oznaczenie ("mm") pomija się. Liczby wymiarowe pisze się nad liniami wymiarowymi w odległości 0,5 - 1,5 mm od nich, mniej więcej na środku. Jeżeli linia wymiarowa jest krótka, to liczbę wymiarową można napisać nad jej przedłużeniem. Na wszystkich rysunkach wykonanych na jednym arkuszu liczby wymiarowe powinny mieć jednakową wysokość, niezależnie od wielkości rzutów i wartości wymiarów. Należy unikać umieszczania liczb wymiarowych na liniach zarysu przedmiotu, osiach i liniach kreskowania przekrojów. Wymiary powinny być tak rozmieszczone, żeby jak najwięcej z nich można było odczytać patrząc na rysunek od dołu lub od prawej strony.

## Znaki wymiarowe

Do wymiarowania wielkości średnic i promieni krzywizn stosujemy specjalne znaki wymiarowe. Średnice wymiarujemy poprzedzając liczbę wymiarową znakiem  $\Phi$ ,  $\varphi$  (fi). Promienie łuków wymiarujemy poprzedzając liczbę wymiarową znakiem R. Linię wymiarową prowadzi się od środka łuku i zakańcza się grotom tylko od strony łuku. Grubość płaskich przedmiotów o nieskomplikowanych kształtach zaznaczamy poprzedzając liczbę wymiarową znakiem x.



## Podstawowe zasady wymiarowania

Przystępując do wymiarowania rysunku technicznego należy wczuć się w rolę osoby, która na jego podstawie będzie wykonywać dany przedmiot. Trzeba zadbać o to, aby nie zabrakło żadnego z potrzebnych wymiarów i aby można je było jak najłatwiej odmierzyć na materiale podczas obróbki. Ułatwi to w znacznym stopniu znajomość podstawowych zasad wymiarowania.

Podstawowe zasady wymiarowania w rysunku technicznym dotyczą:

- stawiania wszystkich wymiarów koniecznych,
- nie powtarzania wymiarów,
- niezamykania łańcuchów wymiarowych,
- pomijania wymiarów oczywistych.

### Zasada wymiarów koniecznych

Zawsze podajemy wymiary gabarytowe (zewnątrzne). Wymiary mniejsze rysujemy bliżej rzutu przedmiotu. Zawsze podajemy tylko tyle i takich wymiarów które są niezbędne do jednoznacznego określenia wymiarowego przedmiotu. Każdy wymiar na rysunku powinien dawać się odmierzyć na przedmiocie w czasie wykonywania czynności obróbkowych.

### Zasada nie powtarzania wymiarów.

Wymiarów nie należy nigdy powtarzać ani na tym samym rzucie, ani na różnych rzutach tego samego przedmiotu. Każdy wymiar powinien być podany na rysunku tylko raz i to w miejscu, w którym jest on najbardziej zrozumiały, łatwy do odszukania i potrzebny ze względu na przebieg obróbki.

### Zasada niezamykania łańcuchów wymiarowych

Łańcuchy wymiarowe stanowią szereg kolejnych wymiarów równoległych (tzw. łańcuchy wymiarowe proste) lub dowolnie skierowanych (tzw. łańcuchy wymiarowe złożone). W obu rodzajach łańcuchów nie należy wpisywać wszystkich wymiarów, gdyż łańcuch zamknięty zawiera wymiary zbędne wynikające z innych wymiarów. Łańcuchy wymiarowe powinny więc pozostać otwarte, przy czym pomija się wymiar najmniej ważny.

### Zasada pomijania wymiarów oczywistych

Pomijanie wymiarów oczywistych dotyczy przede wszystkim wymiarów kątowych, wynoszących  $0^\circ$  lub  $90^\circ$  tj. odnoszących się do linii wzajemnie równoległych lub prostopadłych.

### Przekroje. Dlaczego stosujemy przekroje?

Bardzo często przedmioty, które przedstawiamy na rysunkach technicznych budowlanych mają wiele szczegółów znajdujących się wewnątrz. Narysowanie rzutów prostokątnych takiego przedmiotu nie zapewni pokazania tych elementów, gdyż będą one zasłonięte ściankami przedmiotu. Powstaje więc pytanie jak pokazać na rysunku niewidoczne zarysy? W rozdziale "Linie rysunkowe" wymieniono również linie kreskowe cienkie, za pomocą których przedstawiane są niewidoczne szczegóły znajdujące się wewnątrz przedmiotu. Jednak przedstawienie niewidocznych krawędzi przedmiotu za pomocą tych linii, w przypadku przedmiotów o bardziej złożonych kształtach, jest mało przejrzyste i nie zalecane. Aby na rysunkach technicznych przedstawić wewnętrzne zarysy przedmiotu w sposób bardziej przejrzysty i dokładnie je zwymiarować stosujemy przekroje rysunkowe.

Przekrój powstaje przez przecięcie przedmiotu w interesującym nas miejscu wyobraźlną płaszczyzną. Następnie - również w wyobraźni - odrzucamy przednią część przeciętego przedmiotu, a drugą część rysujemy w rzucie prostokątnym z widocznym już wewnętrznym ukształtowaniem. Miejsce w którym dokonano przekroju oznaczamy równoległymi liniami ciągłymi cienkimi rysowanymi pod kątem  $45^{\circ}$ .

Oznaczanie i kreskowanie przekrojów

Oznaczanie przekrojów

Położenie płaszczyzny przekroju zaznacza się na prostopadłym do niej rzucie dwiema krótkimi, grubymi kreskami, nie przecinającymi zewnętrznego zarysu przedmiotu, oraz strzałkami wskazującymi kierunek rzutowania przekroju. Strzałki umieszczamy w odległości 2 - 3 mm od zewnętrznych końców grubych kresek. Płaszczyznę przekroju oznacza się dwiema jednakowymi wielkimi literami, które pisze się obok strzałek, a nad rzutem przekroju powtarza się te litery, rozdzielając je poziomą kreską.

Kreskowanie przekrojów

Pola przekroju, tj. obszary, w których płaszczyzna przekroju przecina materiał, kreskuje się liniami cienkimi ciągłymi. Linie kreskowania powinny być nachylone pod kątem  $45^{\circ}$  do :

- linii zarysu przedmiotu ,
- jego osi symetrii ,
- poziomemu.

Poniżej zestawiono za [1] Mariusz Gaczek aktualne normy dotyczące rysunków technicznych w budownictwie.

### **Zasadnicze normy rysunku technicznego budowlanego**

#### **PN-EN ISO 3098-0:2002**

Dokumentacja techniczna wyrobu. Pismo. Część 0: Zasady ogólne.  
(Zamiast PN-80/N-01606)

#### **PN-EN ISO 3098-2:2002**

Dokumentacja techniczna wyrobu. Pismo. Część 2: Alfabet łaciński, cyfry i znaki.

#### **PN-EN ISO 3098-3:2002**

Dokumentacja techniczna wyrobu. Pismo. Część 3: Alfabet grecki.

#### **PN-EN ISO 3098-4:2002**

Dokumentacja techniczna wyrobu. Pismo. Część 4: Znaki diakrytyczne i specjalne alfabetu łacińskiego.

#### **PN-80/N-01606**

Rysunek techniczny. Pismo.

#### **PN-EN ISO 4157-1:2001**

Rysunek budowlany. Systemy oznaczeń. Część 1: Budynki i części budynków.

#### **PN-EN ISO 4157-2:2001**

Rysunek budowlany. Systemy oznaczeń. Część 2: Nazwy i numery pomieszczeń.

#### **PN-EN ISO 5455:1998**

Rysunek techniczny. Podziały.

#### **PN-EN ISO 7519:1999**

Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady przedstawiania na rysunkach zestawieniowych.

#### **PN-B-01025:2004**

Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych.  
(Zamiast PN-70/B-01025)

#### **PN-70/B-01025**

Projekty budowlane. Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych.

#### **PN-EN ISO 128-20:2002**

Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania. Część 20: Wymagania podstawowe dotyczące linii. (Zamiast PN-82/N-01616)

#### **PN-82/N-01616**

Rysunek techniczny. Linie rysunkowe.  
(Zamiast PN-70/B-01025 w zakresie p. 2.1.4.)

#### **PN-ISO 128-23:2002**

Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania. Część 23: Linie na rysunkach budowlanych.

#### **PN-ISO 128-30:2006**

Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania. Część 30: Wymagania podstawowe dotyczące rzutów.

#### **PN-ISO 128-40:2006**

Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania. Część 40: Wymagania podstawowe dotyczące przekrojów i kładów.

#### **PN-ISO 128-50:2006**

Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania. Część 50: Wymagania podstawowe dotyczące przedstawiania powierzchni na przekrojach i kładach.  
(Zamiast PN-ISO 4069:1999)

**PN-ISO 4069:1999**

Rysunek budowlany. Oznaczanie powierzchni na przekrojach i widokach. Zasady ogólne.

**PN-B-01030:2000**

Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne materiałów budowlanych.  
(Łącznie z normą PN-ISO 4069:1999 zamiast PN-70/B-01030)

**PN-70/B-01030**

Projekty budowlane. Oznaczenia graficzne materiałów budowlanych.

**PN-B-01029:2000**

Rysunek budowlany. Zasady wymiarowania na rysunkach architektoniczno-budowlanych.  
(Zamiast PN-60/B-01029)

**PN-60/B-01029**

Projekty architektoniczno-budowlane. Wymiarowanie na rysunkach.

**PN-82/N-01614**

Rysunek techniczny. Wymiarowanie. Zasady ogólne.  
(Zamiast PN-60/B-01029 w zakresie pp. 2.1, 2.2, 2.4, 2.11, 2.12, 2.16.4.)

**PN-ISO 129:1996 i PN-ISO 129/Ak**

Rysunek techniczny. Wymiarowanie. Zasady ogólne. Definicje. Metody wykonania i oznaczenia specjalne.  
(Zamiast PN-82/N-01614 w zakresie zasad porządkowych, sposobów wymiarowania i uproszczeń wymiarowych)

**PN-EN ISO 8560:2011 org.** (zamiast PN-ISO 8560:1994 i PN-ISO 8560:1994/Ap1:1999)

Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Przedstawianie modularnych wymiarów, linii i siatek.

**PN-EN ISO 5457:2002**

Dokumentacja techniczna wyrobu. Wymiary i układ arkuszy rysunkowych.  
(Zamiast PN-76/N-01601 i PN-80/N-01612)

**PN-76/N-01601**

Rysunek techniczny. Forma graficzna arkusza

**PN-80/N-01612**

Rysunek techniczny. Formaty arkuszy

**PN-EN ISO 9431:2011 org.** (zamiast PN-ISO 9431:1994)

Rysunek budowlany. Części arkusza rysunkowego przeznaczone na rysunek, tekst i tabliczkę tytułową.

**PN-EN ISO 7200:2007**

Dokumentacja techniczna wyrobu. Pola danych w tabliczkach rysunkowych i nagłówkach dokumentów.

(Zamiast PN-ISO 7200:1994)

**PN-ISO 7200:1994**

Rysunek techniczny. Tabliczki tytułowe.

**PN-86/N-01603**

Rysunek techniczny. Składanie formatów arkuszy.

**PN-B-01040:1994**

Rysunek konstrukcyjny budowlany. Zasady ogólne.

**PN-88/B-01040**

Rysunek konstrukcyjny budowlany. Zasady ogólne.

**PN-88/B-01041** (norma wycofana bez zastąpienia)

Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

**PN-EN ISO 3766:2006**

Rysunek budowlany. Uproszczony sposób przedstawiania zbrojenia betonu.

**PN-EN ISO 7437:2011 oryg.** (zamiast PN-ISO 7437:1994 i PN-ISO 7437:1994/Ap1:1999)

Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady wykonywania rysunków roboczych prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych.

**PN-EN ISO 4172:2011 oryg.** (zamiast PN-ISO 4172:1994 i PN-ISO 4172:1994/Ap1:1999)

Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Rysunki do montażu konstrukcji prefabrykowanych.

**PN-B-01042:1999**

Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje drewniane.

(Zamiast PN-64/B-01042)

**PN-64/B-01042**

Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje drewniane.

**PN-EN ISO 5261:2002**

Rysunek techniczny. Przedstawianie uproszczone prętów i kształtowników.

(Zamiast PN-ISO 5261:1994 i PN-ISO 5261/Ak, PN-64/B-01043)

**PN-ISO 5261:1994 i PN-ISO 5261/Ak**

Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych.

**PN-64/B-01043** wyd. 7

Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje stalowe.

**PN-EN 22553:1997**

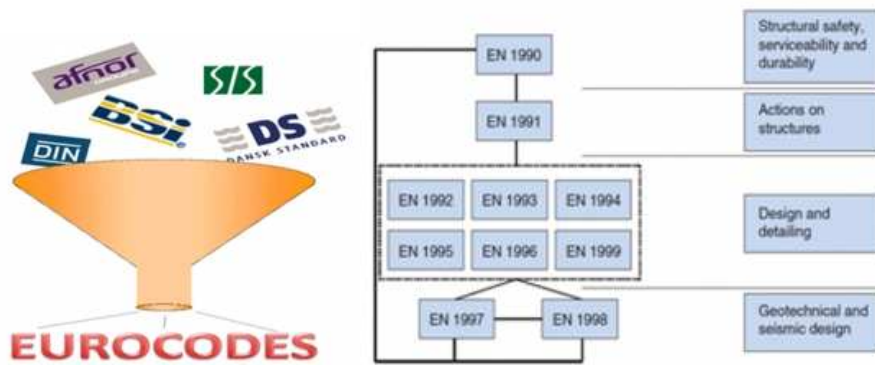
Rysunek techniczny. Połączenia spawane, zgrzewane i lutowane. Umowne przedstawianie na rysunkach.

## Uwagi końcowe

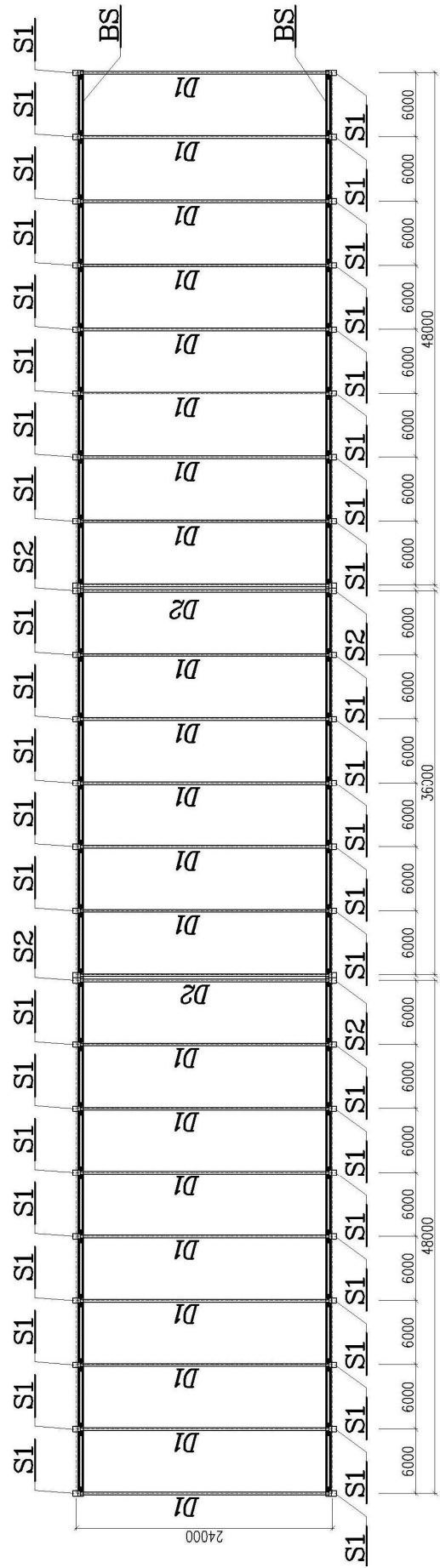
W zasadzie obecnie stosuje się techniki odręczne ( koncepcje) i techniki przy użyciu oprogramowania CAD ( komputerowe) w projektowaniu architektonicznym i konstrukcyjnym. Stosowanie technik CAD rozwiązuje problemy rysunku budowlanego, daje podstawy do nabywania wiedzy z zakresu projektowania przy użyciu oprogramowania CAD. Rozwiązuje się następujące zagadnienia:

- Komponenty adaptacyjne na etapie koncepcji architektonicznej;
- Typowa karta mieszkania (funkcje, opisy, legenda, zdjęcia);
- Wariantowanie "na żywo" - wizualizacja aranżacji tworzona "od ręki";
- Zestawienie parametryczne elementów wykończeniowe wszystkich branżach .

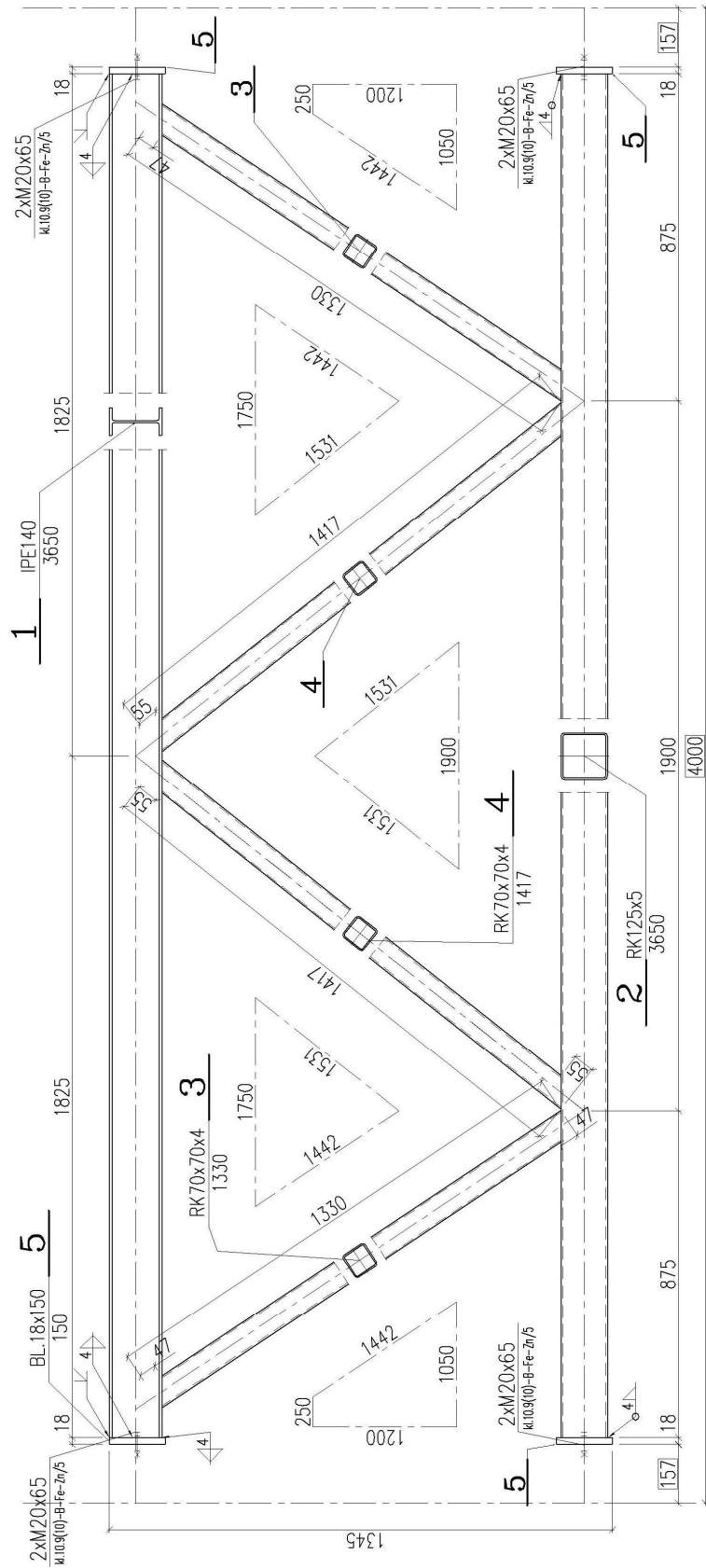
[1] Mariusz Gaczek. Rysunek techniczny. Zasadnicze normy rysunku technicznego budowlanego w aktualnych EN PN



Jako przykład rysunku konstrukcyjnego do ćwiczenia na stanowisku wytwórni konstrukcji stalowych zamieszczono rysunek zestawczy wzmocnienia hali przemysłowej i rysunki wykonawcze elementów wzmocnienia.



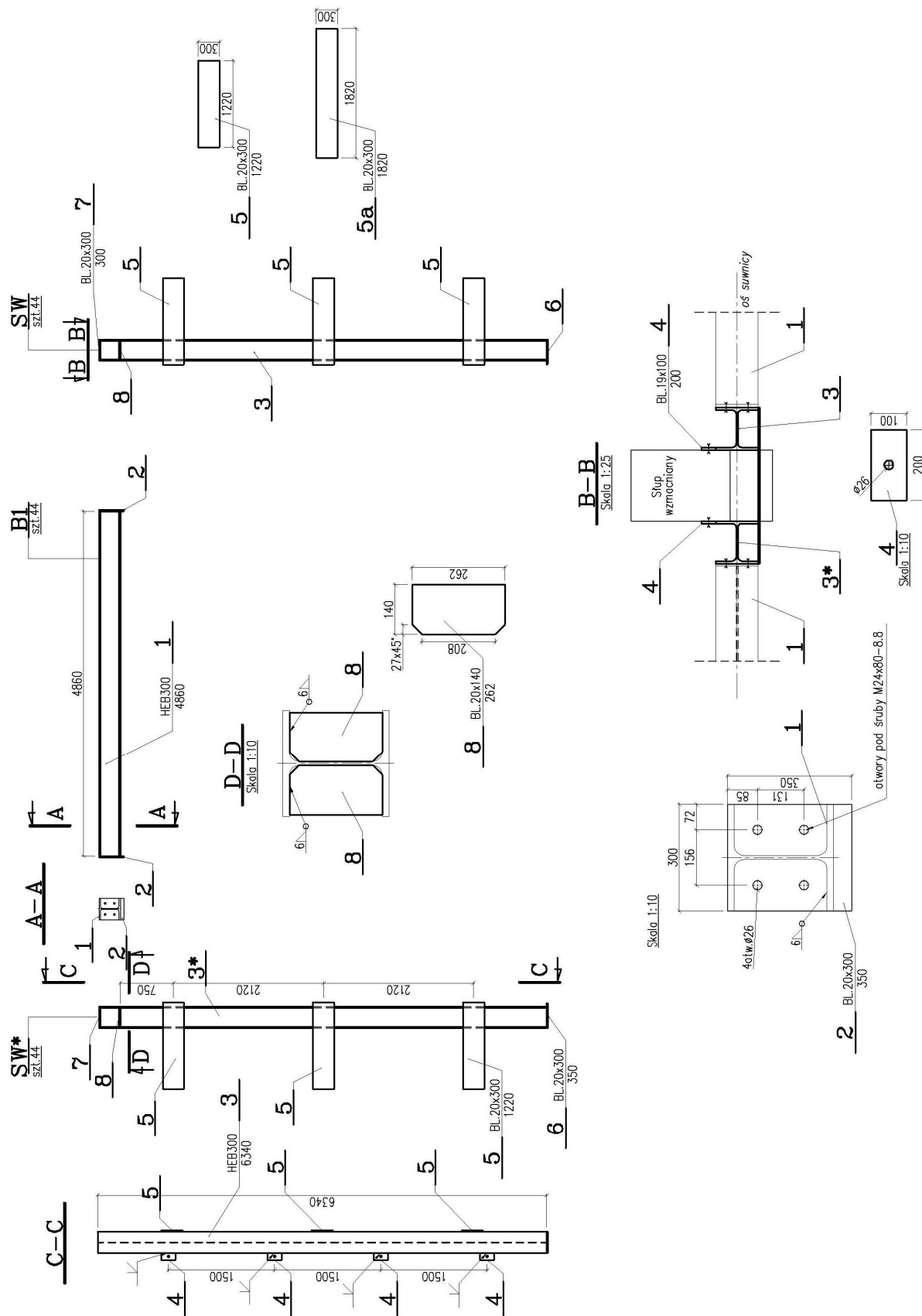
Rysunek zestawczo montażowy wzmocnienia hali



Rysunek wykonawczy elementu D1

( w opisie i na rysunku wykonawczym podano : STAL S235, Elektrody ER146 )





Rysunek wykonawczy słupa S1

( w opisie i na rysunku wykonawczym podano : STAL S235, Elektrody ER146 )

Opracował. doc. dr inż. Jerzy Sendkowski